

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 257 194**  
**A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87106750.0

(51) Int. Cl. 4: **B24B 5/12**, B24B 5/01,  
B23G 1/36, B24B 45/00

(22) Anmeldetag: 09.06.87

(30) Priorität: 26.08.86 DE 3628977

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.03.88 Patentblatt 88/09

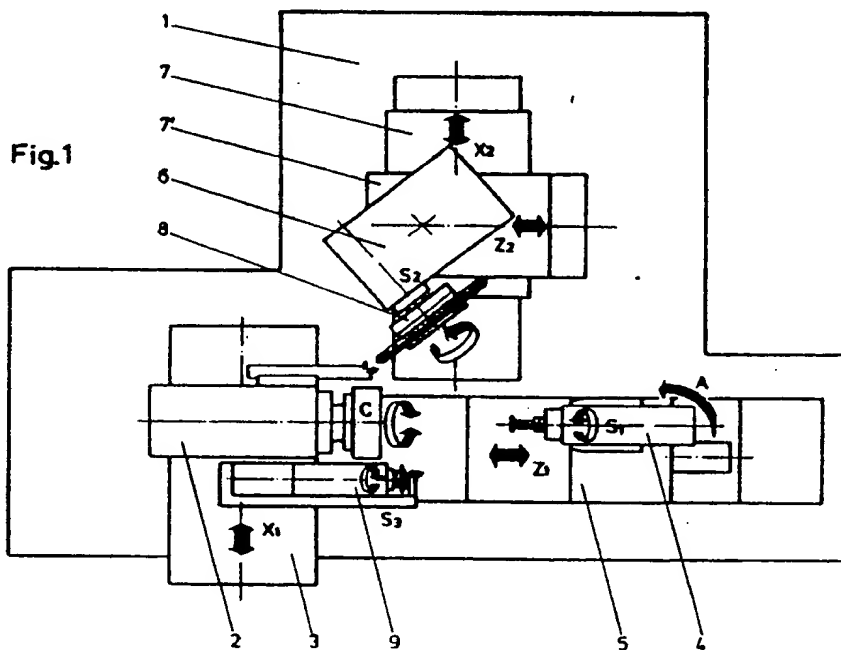
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE GB IT LI

(71) Anmelder: **Buderus Kundenguss GmbH**  
**Sophienstrasse 52-54**  
**D-6330 Wetzlar 1(DE)**

(72) Erfinder: **Schreiber, Jürgen**  
**Karl-Kellner-Ring 15**  
**D-6330 Wetzlar(DE)**  
Erfinder: **Leidecker, Manfred**  
**Dörrstück 6**  
**D-6334 Asslar-Oberlemp(DE)**

(54) **Schleifmaschine zum automatischen Innenrund-, Plan-, Aussenrund- und/oder Innen- und Aussengewindeschleifen.**

(57) Die Innenschleifspindel ist in vertikaler Ebene automatisch schwenkbar. Damit ist die beim Gewindeschleifen notwendige Winkellage einstellbar und in horizontaler Lage die Innenschleifspindel an einer seitlich am Werkstückspindelkasten angeordneten Profilrolle zum Abrichten vorbeifahrbar.



Xerox Copy Centre

EP 0 257 194 A2

## Schleifmaschine zum automatischen Innenrund-, Plan-, Außenrund-und/oder Innen-und Außengewindeschleifen

Die Erfindung betrifft eine Schleifmaschine zum automatischen Innenrund-, Plan-, Außenrund-und/oder Innen-und Außengewindeschleifen mit einer auf einem Schleiftisch angeordneten Innenschleifspindel sowie einem quer zur Innenschleifspindel verfahrbaren Werkstückspindelkasten.

Es ist bekannt auf einem gemeinsamen Unterbau mehrere Schleifeinheiten und die Werkstückspindeleinheit verfahrbar anzuordnen, um in einer Werkstückeinspannung unterschiedliche Schleifvorgänge durchzuführen. In der EP-OS 0 051 136 ist beispielsweise eine derartige Schleifmaschine zum Innen-, Außenrund-oder Planschleifen von Werkstücken beschrieben.

Die Anforderungen an die Maßgenauigkeit bei gleichzeitig möglichst geringen Taktzeiten werden bei den automatischen Schleifmaschinen immer größer.

Vorliegende Erfindung geht von der Aufgabe aus, das Innenrund-bzw. Gewindeschleifen bezüglich Fertigungsgenauigkeit und Arbeitszyklus wesentlich zu verbessern. Hierzu werden die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale vorgeschlagen.

Die automatisch um den Schleifscheibenmittelpunkt in vertikaler Ebene schwenkbare Innenschleifspindel kann über eine CNC-Steuerung nach einem auf das jeweilige Werkstück vorgegebenen Programm gesteuert und mit dem jeweils zugehörigen Schleifkörper versehen werden. In horizontaler Lage ( $\neq 0$ ) wird innenrundgeschliffen und in dieser Lage kann der Schleifkörper auch an der seitlich am Werkstückspindelkasten angeordneten Profilrolle abgerichtet werden. Die Abrichteinrichtung für das Gewindeschleifen muß somit nicht ebenfalls in den Gewindesteigungswinkel gestellt werden.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Ausführungsbeispielen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht über die schematische Anordnung der einzelnen Maschinenteile.

Fig. 2 die automatisch schwenkbar Innenschleifspindel.

Fig. 3 und 4 die Arbeitsstellung der Innenschleifspindel bei Innenrund-bzw. Gewindeschleifen.

Fig. 5 das Prinzip des Schleifdornmagazins.

Auf dem Maschinentisch 1 ist der den Werkstückspindelkasten 2 tragende Querschlitzen 3 sowie der die Innenschleifspindel 4 tragende Schleiftisch 5 angeordnet. Außerdem ist eine als Zweischlitteneinheit ausgebildete Außenschleifeinrichtung 6 vorgesehen, deren Schlitten 7

in Richtung  $x_2$  bewegbar und 7' in Richtung  $Z_2$  zustellbar sind. Mit  $x_1$  ist die Zustellrichtung des Querschlitzens 3, mit  $Z_1$  die Zustellrichtung der Innenschleifspindel und mit den Pfeilen A, C,  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$  die jeweilige Dreh-bzw. Schwenkrichtung von Innenschleifspindel 4, Außenschleifspindel 8, Werkstückspindel und Abrichtrolle 9 angedeutet.

Der Arbeitsablauf ist folgender:

a) Beim Rundschleifen arbeiten Innen-und Außenschleifeinrichtung simultan, weil die  $x_1$ -Achse als Zustellachse für die Innen-und Außenschleifeinheit dient.

Da die Toleranzanforderungen beim Innenschleifen mitunter höher als beim Außenschleifen sind, kann innerhalb eines Simultanschleifzyklusses mit Schruppen und Schlichten der Außendurchmesser auf Fertigmaß geschliffen. Anschließend wird die Außenschleifeinheit auf eine Warteposition zurückgezogen.

Die Innenschleifscheibe wird zwischenabgerichtet an der Abrichtrolle 9, indem die Innenschleifspindel 4 und der Werkstückspindelkasten 2, an welchem die Abrichtrolle 9 befestigt ist, entsprechend verfahren werden. Über eingegebene Weg/Zeitdiagramme lassen sich beliebige Schleifzyklen (Längs-, Einstech-, Schrägeinstech-, Stirn- bzw. Planschleifen) fast uneingeschränkt miteinander kombinieren. Die Innenschleifspindel befindet sich während des Rundschleifens, des Profilierens der Schleifscheiben (auch der Gewindeschleifscheibe) sowie während des automatischen Scheibenwechsels in horizontaler Winkellege.

b) Zum Gewindeschleifen wird die Innenschleifspindel 4 in den programmierten Steigungswinkel gebracht. Diese Verstellung über die A-Achse erfolgt während des Rückzuges vom Abrichten. Beim Ablauf eines Gewindeschleifzyklusses folgen den Schruppzyklen ein oder mehrere Schlichtzyklen. Das vor dem Schruppen bzw. vor dem Schlichten auf die Schleifscheibe aufgebrachte Profil ist jeweils verschieden.

Das Abrichten, die Winkelverstellung der Innenschleifspindel und der automatische Schleifkörperwechsel erfolgt automatisch über ein der Maschine eingegebenes Programm.

In Fig. 2 ist die automatische Schwenkeinrichtung schematisch dargestellt. Die Innenschleifspindel 4 wird um den in der Schleifscheibenmitte liegenden Schwenkpunkt 10 mittels des Servomotors 11 und der Kugelrollspindel 12 aus der 0 Lage in A-Achsenrichtung in die gewünschte Winkellage (gestrichelt angedeutet) geschwenkt.

Fig. 3 zeigt den Schleifvorgang der Innenschleifspindel in  $\nabla$  0 Stellung (innenrund) und

Fig. 4 in  $\nabla$  x Stellung (Gewindeschleifen).

Fig. 5 das Schleifdornmagazin in Vorderansicht.

Für die verschiedenen Werkstücke werden unterschiedliche Schleifkörper benötigt. Der Schleifkörperwechsel erfolgt automatisch über ein Schleifdornmagazin 13, welches über der Innenschleifeinrichtung befestigt ist und zum Schleifdornwechsel hydraulisch auf Schleifspindelmitte abgesenkt werden kann. Die Belegung des Schleifdornmagazins kann in der Maschineneinstellung abgespeichert und entsprechend gesteuert werden.

5

10

15

## Ansprüche

1. Schleifmaschine zum automatischen Innenrund-, Plan-, Außenrund-und/oder Innen-und Außengewindeschleifen, mit einer auf einem Schleiftisch angeordneten Innenschleifspindel sowie einem quer zur Innenschleifspindel verfahrbarem Werkstückspindelkasten, dadurch gekennzeichnet, daß

20

25

die Innenschleifspindel um den Schleifscheibenmittelpunkt in vertikaler Ebene automatisch schwenkbar ist und in horizontaler Lage an einer seitlich am Werkstückspindelkasten angeordneten Profilrolle vorbeifahrbar ist.

30

2. Schleifmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Innenschleifspindel ein auf Schleifspindelmitte absenkbares Schleifdornmagazin zum automatischen Schleifdornwechsel entsprechend der jeweils benötigten Schleifscheibe angeordnet ist.

35

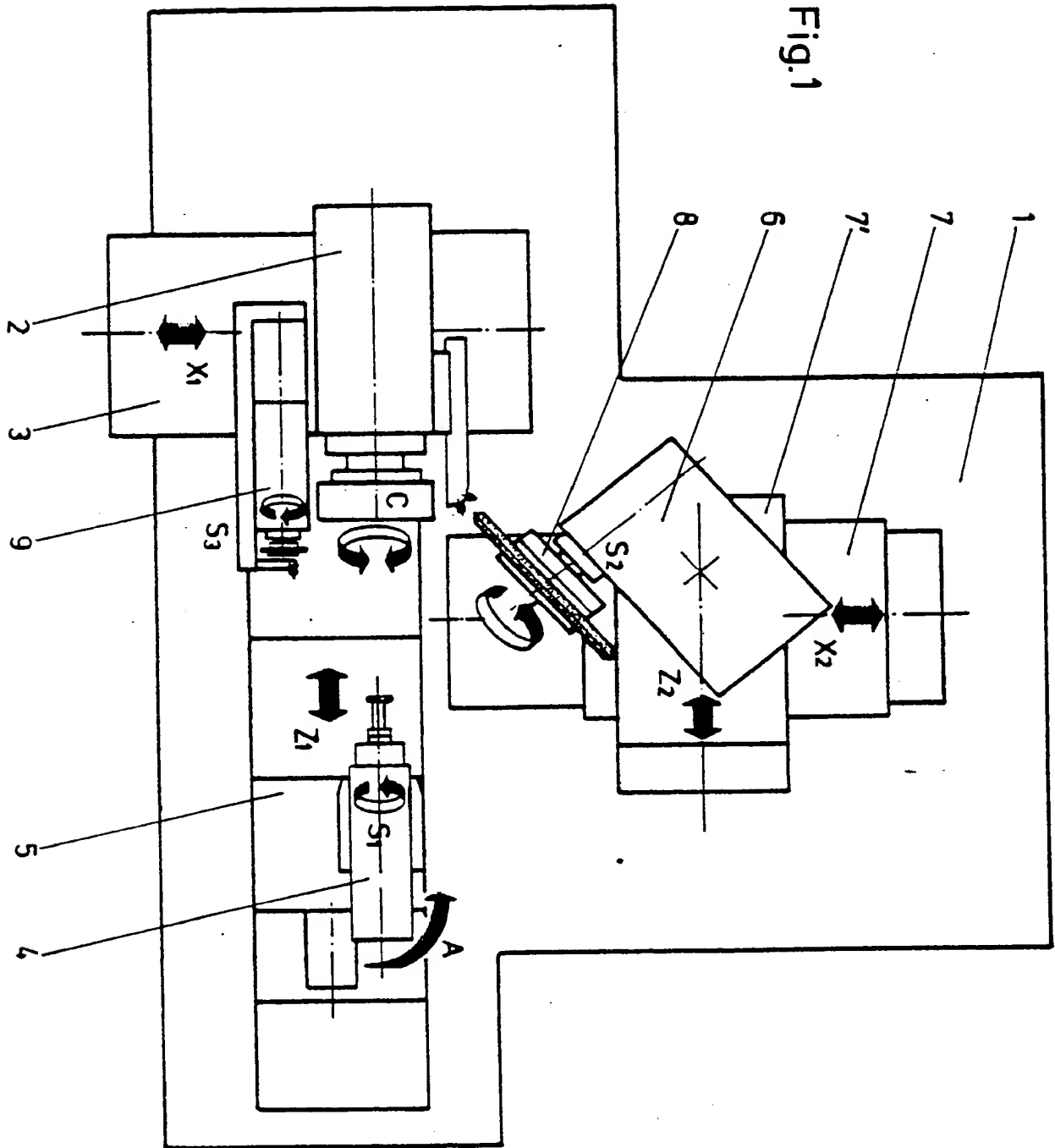
3. Schleifmaschine nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsabläufe von Innenschleifspindel, Werkstückspindelkasten und Schleifdornmagazin für den Schleifvorgang, den Abrichtvorgang und den Schleifdornwechsel über ein der Schleifmaschine eingegebenes Programm automatisch gesteuert werden.

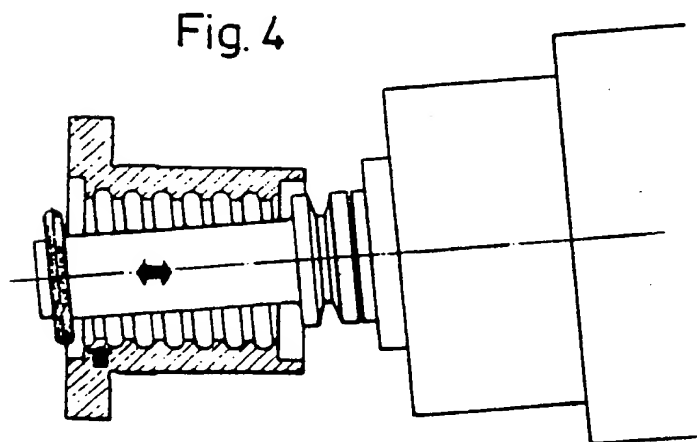
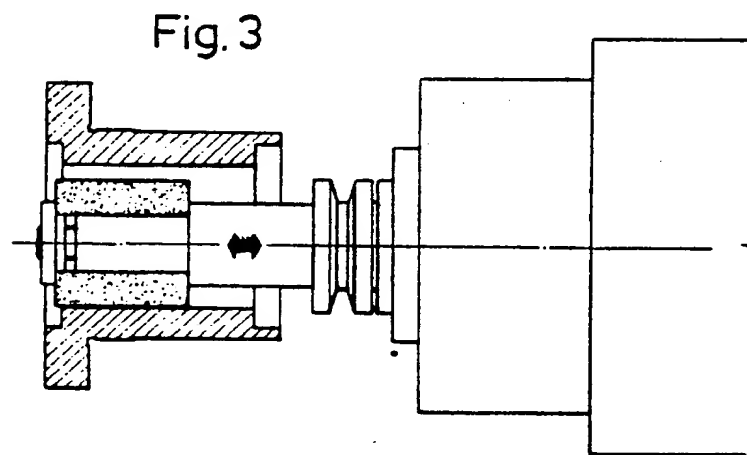
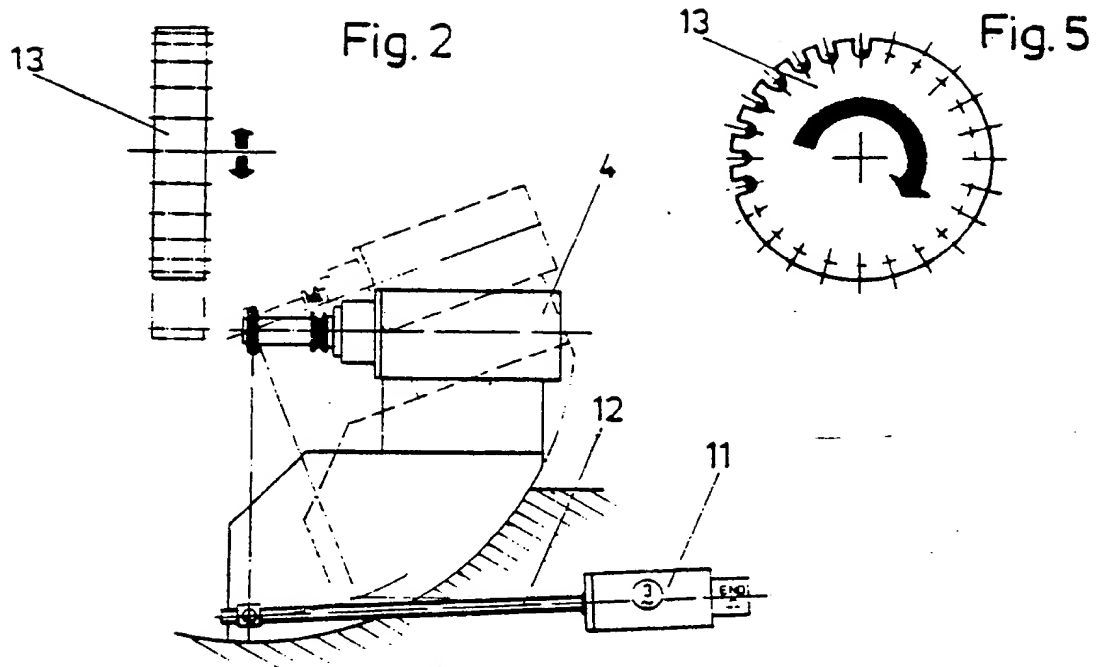
45

50

55

Fig.1





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87106750.0

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B24B 5/12 , B24B 5/01 ,  
B23G 1/36 , B24B 45/00**

22 Anmeldetag: 09.05.87

30 Priorität: 26.08.86 DE 3628977

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.03.88 Patentblatt 88/09

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE GB IT LI**

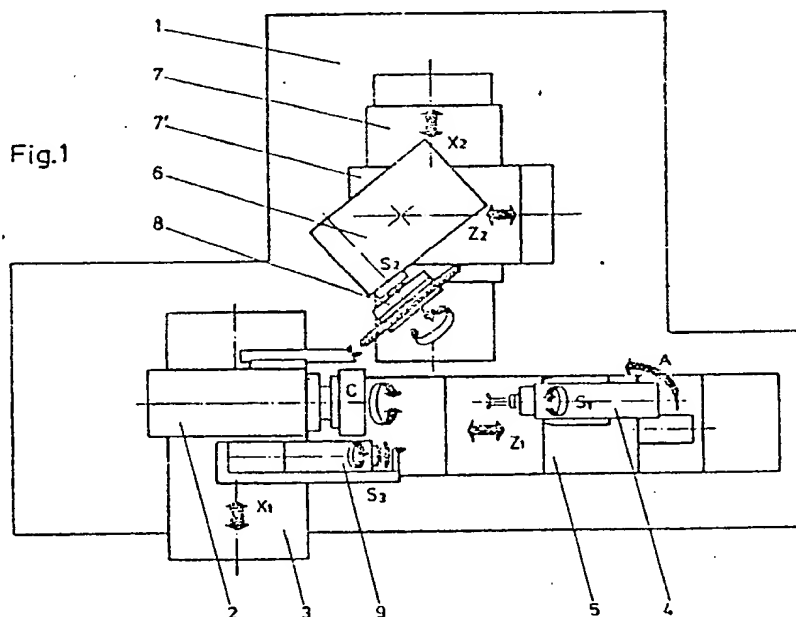
88 Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 02.05.90 Patentblatt 90/18

71 Anmelder: **Buderus Kundenguss GmbH**  
**Sophienstrasse 52-54**  
**D-6330 Wetzlar 1(DE)**

72 Erfinder: **Schreiber, Jürgen**  
**Karl-Kellner-Ring 15**  
**D-6330 Wetzlar(DE)**  
Erfinder: **Leidecker, Manfred**  
**Dörrstück 6**  
**D-6334 Asslar-Oberlemp(DE)**

54 **Schleifmaschine zum automatischen Innenrund-, Plan-, Aussenrund- und/oder Innen- und Aussengewindeschleifen.**

57 Die Innenschleifspindel (4) ist in vertikaler Ebene automatisch schwenkbar. Damit ist die beim Gewindeschleifen notwendige Winkellage einstellbar und in horizontaler Lage die Innenschleifspindel (4) an einer seitlich am Werkstückspindelkasten (2) angeordneten Profilrolle (9) zum Abrichten vorbeifahrbar.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 123 956 (INSTITUT SA METALOREJESCHTI MASCHINI) * Anspruch 1; Seite 9, Zeilen 6-10; Figuren 1,8-10 * ---	1,3	B 24 B 5/12 B 24 B 5/01 B 24 B 45/00 B 23 G 1/36
A	DD-A- 213 872 (VEB WERKZEUGMASCHINENKOMBINAT "7. OKTOBER" BERLIN; DD.) * Ansprüche 1-3; Seite 9, Zeilen 6,7; Figur 3 * ---	1,3	
A	CH-A- 218 145 (METZLER) * Seite 3; Figuren 1-3,5 * ---	1	
A	DE-B-2 442 199 (REISHAUER) * Spalte 3, Zeilen 35-42; Figur 1 * ---	1	
P,A	MANUFACTURING TECHNOLOGY INTERNATIONAL -EUROPE- vol. 1, January 1987, Seiten 129,131,133,134, London, GB; F. PORTMANN: "Flexible manufacturing cells for internal grinding" * Seiten 133,134; Figur 6 * ---	2	
A	DE-A-2 828 536 (EX-CELL-O) * Seite 11; Figur 1 * ---	2	
A	EP-A-0 174 140 (EX-CELL-O) * Seiten 5-8; Figuren 1,2,11 * ---	2,3	
D,A	EP-A-0 051 136 (BUDERUS) * Ansprüche 1,2 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 09-01-1990	Prüfer MARTIN A E W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 150 03.82 (1/0403)